

# **RAPPORT DE MISSION A GRIFFIN GEORGIE USA**

**FORMATION AU LOGICIEL DSSAT v4.5**

10 au 19 mai 2010

Financé par le service formation du CIRAD

Michel GINER  
Informaticien  
UR 102 SCA

# Sommaire

1.	Planning de la mission .....	2
2.	Objectif de la mission .....	2
3.	Déroulement global de la mission .....	2
4.	Matériel fourni .....	2
5.	Orientation du consortium ICASA .....	3
6.	La version 4.5.....	4
7.	Minimum dataset .....	6
8.	Les analyses spatiales .....	7
9.	Conclusion .....	7

## 1. Planning de la mission

09-05-10 : voyage Montpellier - Paris – Atlanta - Griffin  
10-05 au 15-05 : session de formation DSSAT  
16-05 : Libre  
17-05 au 19-05 : session de formation DSSAT  
20-05 et 21-05 : voyage Griffin-Atlanta-Paris-Montpellier

## 2. Objectif de la mission

Se familiariser avec la manipulation du Logiciel DSSAT afin de pouvoir apporter un soutien aux équipes de modélisation dans le déploiement et la mise en œuvre du produit dans un premier temps et de pouvoir modifier le code pour y inclure les modifications utiles aux travaux envisagés par l'UR 102.

## 3. Déroulement global de la mission

Cette formation a toujours poursuivi un même axe pédagogique orienté sur la mise en évidence de la démarche analytique qui a été implémentée dans la plateforme.

On se trouve alors devant de riches exposés d'agronomie ayant pour but d'expliquer d'où vient le produit mais aussi de donner du sens aux paramétrages que l'on doit accomplir. L'excellent niveau de ses prestations a permis grâce à des recoupements de pratiquer les outils fondamentaux du logiciel.

## 4. Matériel fourni

La documentation fournie est riche et sous différents formats

- ❖ Livre
- ❖ Copie des diaporamas et sujets d'exercices
- ❖ CD ROM de DSSAT V4.0 et 4.5
- ❖ Sources fortran version 3.0 et 4.5
- ❖ PDF de documentation du logiciel
- ❖ Dans « D:\DSSAT\DSSAT Workshop\SupplementalInfo » le .chm apporte des exemples de fichiers dont les entêtes sont des liens hypertextes pour guider la constitution de ces mêmes fichiers

Les documentations fournies avec le logiciel ne sont pas toutes achevées

## 5. Orientation du consortium ICASA

Pour ce qui est du logiciel ICASA fonctionne dans le cadre de l'open source afin de permettre un plus large développement (du code) et une toute aussi large diffusion des savoirs et données.

Rejoindre ICASA pourrait être une bonne occasion de s'ouvrir sur un réseau de partenaires.

Suite à ce stage, nous disposons des sources du moteur DSSAT/CSM qui est compilé grâce au compilateur fortran « **Intel® Visual Fortran Compiler Professional Edition 11.1 for Windows** » d'un tarif de 700\$ (seul) ou 1700\$ (avec sa librairie mathématique)

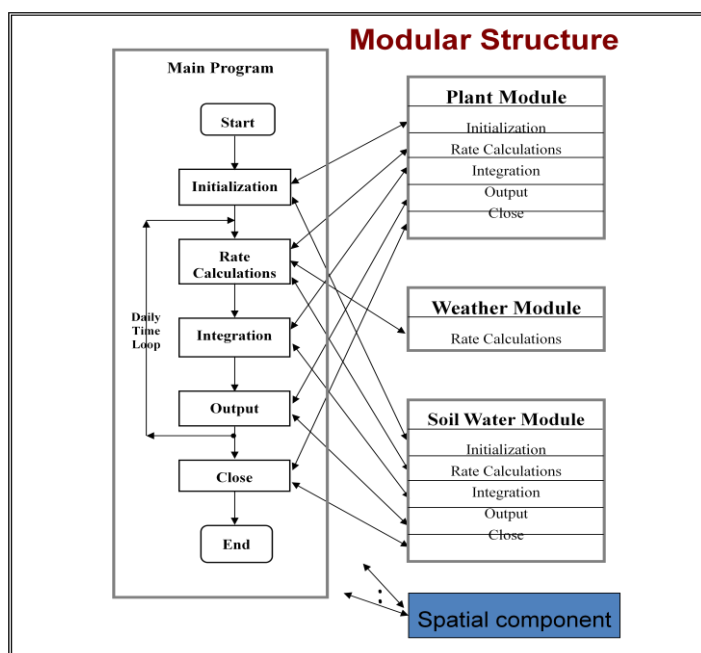
L'adjonction de nouveaux modules que nous aurions composés peut se faire à partir de n'importe quel langage. Il nous suffit de respecter les contraintes de nommages et de contenu des fichiers qu'on leur transmettra pour tests et intégration. Pour se faire debugger un essai, il faut leur faire parvenir les fichiers X, A, T, Sol, Wth... définis dans le « minimum dataset »

Il est clair que le réseau est plus riche en compétences de chercheurs (agronomie, économie ...) qui développent leurs propres modules que d'équipe fonctionnelle incluant des informaticiens. Il en résulte que le degré de finition des produits est assez divers sans pour autant souffrir de bugs majeurs.

## 6. La version 4.5

Cette version est en phase finale de tests avant sa diffusion prévue pour juillet 2010. La formation se déroule sur cette même version et ne laisse pas transparaître de défauts majeurs. Hormis les introductions de dates en format américain sur lequel il faudra être vigilant.

La structure de fonctionnement est modulaire afin de pouvoir définir les modèles que l'on veut



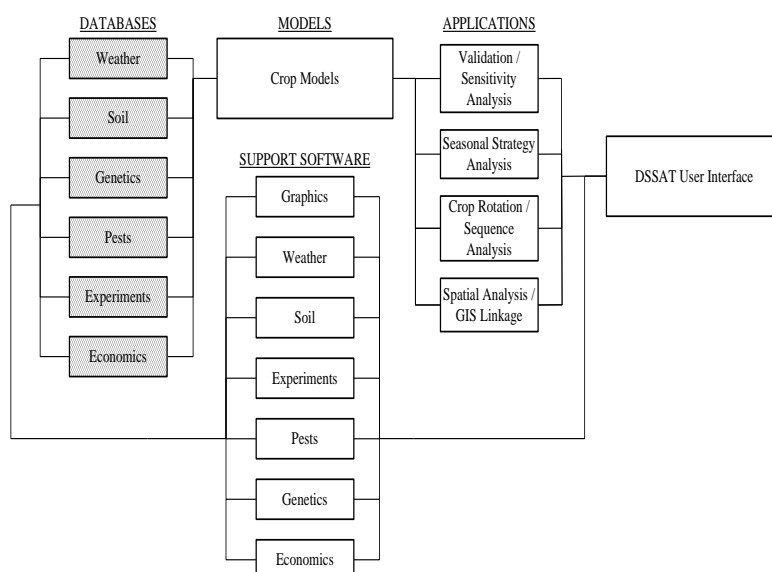
mettre en œuvre, par exemple choisir un parmi plusieurs des sous-modèles sol. Cette structure associée au fichier DSSATPRO.v45 autorise l'adjonction de nouveaux modules.

Le travail accompli autour de DSSAT a pour but de mettre en avant la généricité du moteur de simulation afin de s'affranchir de paramétrage internes au code et dépendant de la situation climatique ou de la culture. En conséquence, tout ce qui n'est pas générique fera l'objet d'un fichier de paramètres. On disposera de tels fichiers pour toutes les cases hachurée du diagramme suivant.

Le noyau du logiciel est en écrit en fortran

(code fourni) en raison de l'historique et de la pratique des chercheurs. C'est pourquoi les simulations sont lancées en mode en Batch, ce qui rend indépendant les modules de calcul de l'interface utilisateur écrite en visual basic (code non fourni). C'est une solution efficace pour la gestion des ressources mais qui oblige à connaître beaucoup de noms de fichiers (conventions de nommage, contenus à analyser visuellement...).

L'ergonomie de l'interface est approximative. Même si des efforts ont été faits on a souvent besoin de déplacer sa souris dans le sens inverse afin de renseigner des valeurs. Pouvoir disposer d'une arborescence des menus et/ou de logigrammes de mise en œuvre des exercices aurait été un plus car la lisibilité est perfectible.



Un travail utile serait de cartographier les menus et fonctions ainsi que de rassembler les notions de codages dans un aide mémoire pour s'assurer d'une reprise en main des fonctions les moins utilisées et pourtant très utiles de calibration. Clarifier les éléments à caractère « d'organisation de la culture » de ceux « de la simulation » car les enchainements d'écrans peuvent être déroutant. Un exemple existe le module CANEGRO (<http://webpages.mcgill.ca/staff/deptshare/FAES/066-Bioresource/Theses/theses/231MohamudHEgeh1998/231MohamudHEgeh1998.pdf>). D'autres formes sont envisageables.

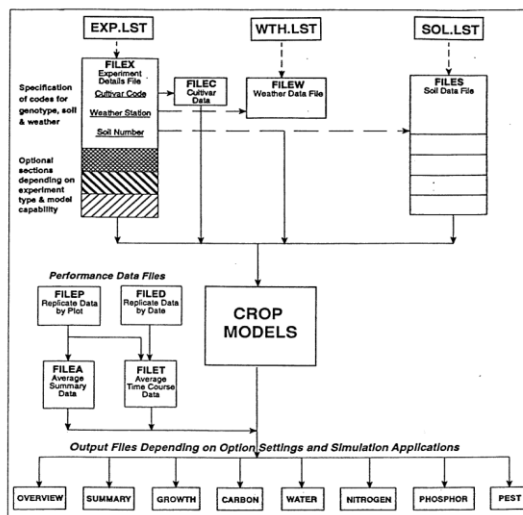


Figure 2.2 Overview of input and output files used by DSSAT crop models (adapted from DSSAT3 instruction manual, vol. 2, 1994)

## 7. Minimum dataset

Durant le stage il a été défini un ensemble minimal d'informations à définir pour pouvoir préparer des simulations et calibrer les modèles.

Il convient de commencer à organiser ses données (weather, soil, ...), données d'essais (T,A), fichiers de simulation (X) . Calibrer une nouvelle variété (le cas échéant)

- ❖ Weather data
  - Daily maximum temperature
  - Daily minimum temperature
  - Precipitation
  - Solar radiation
- ❖ Soil data
  - Soil surface information: Slope, color, permeability, drainage, stones
  - Soil profile information: Water holding characteristics, nitrogen, organic matter, (phosphorus)
- ❖ Crop management:
  - Crop
  - Cultivar
  - Planting date
  - Row and plant spacing
- ❖ Irrigation
  - Dates and amount of irrigation
- ❖ Fertilizer:
  - Dates, amount and type of fertilizer
- ❖ Other applications (chemical) and operations (tillage)
- ❖ Crop measurements:
  - Yield and yield components: biomass, seed number, seed size, etc.
- ❖ Growth analysis: Biomass components (leaf, stem, seeds/grains, etc.) at regular time intervals
- ❖ Phenology:
  - Dates of flowering (50%), physiological maturity, harvest maturity, first seed, etc.
- ❖ Soil measurements:
  - Soil moisture at different depths over time
  - Soil nitrogen/carbon/phosphorus at different depths over time

Les travaux de calibrations d'une variété se font un peu au pif en ajustant les simulations sur une RMSE ou une D-Value optimum. Pour cela on modifie les valeurs des paramètres de la variété à la main et une par une grâce à la compétence du chercheur et aux outils graphique/statistique.

L'outil GLUE permet d'obtenir automatiquement une variété calibrée. Cette automatisation est en fait le lancement en mode batch du logiciel R qui est fourni avec DSSAT (à installer par la procédure d'installation pour ne pas avoir de problèmes de fonctionnement)

## 8. Les analyses spatiales

Les exposés ont fait références à deux outils d'analyse spatiale :

- ❖ inclut dans DSSAT (AEGIS)
- ❖ Indépendant (GSSAT)

Pour fonctionner AEGIS nécessite l'installation de « ARCVIEW », logiciel du commerce distribué par la société ESRI pour 1500\$ sur le site US.

Pour GSSAT, il s'agit d'un produit complémentaire à DSSAT qui ne nécessitera pas l'achat d'un logiciel tiers. La démonstration a été alléchante mais l'UGA s'occupe pour l'instant des problèmes de droits afin de pouvoir le diffuser librement.

Pour l'heure seule une étude chiffrée est accessible toute représentation est impossible dans l'état.

## 9. Conclusion

Suite aux exposés, il apparait que la structure du produit devrait être efficace malgré quelques difficultés de mise en œuvre plus dues à des problèmes de compréhension de l'état d'esprit des développeurs que de véritables problèmes technique.

En outre un exposé du Dr Hogenboom a mis en avant le difficulté de disposer de toutes les ressources nécessaires à la composition de modules pour DSSAT. Sa description de la composition souhaitable se rapprochant beaucoup des compétences dont nous disposons, le démarrage d'une cellule de modélisation productive jusqu'au logiciel ne devrait pas poser de problèmes